

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-252237

[ST.10/C]:

[JP2002-252237]

出 願 人

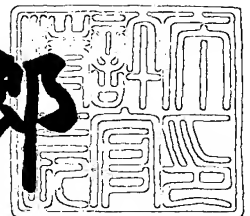
Applicant(s):

ツバメ無線株式会社

2003年 4月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3024507

【書類名】 特許願

【整理番号】 P14-63

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03M 1/24

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県前橋市上大島町 2 2 0 番地 ツバメ無線株式会社
 内

 【氏名】 今村 昌雄

【特許出願人】

 【識別番号】 593163254

 【氏名又は名称】 ツバメ無線株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092808

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 羽鳥 亘

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007685

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9306791

【プルーフの要否】 要

【書類名】

明細書

【発明の名称】 ロータリーエンコーダ及びその基板製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面の中心孔の回りに同心円状に第 1、第 2 リング状電極パターンと最外周の段差の無いリング状櫛形電極パターンが形成されるとともに各電極パターンから辺縁に付設された 3 つの外部接続端子の一つにそれぞれ至る配線パターンが表面又は裏面に形成された基板と、前記基板に掛止固定された上面中央に円孔を有するケースと、前記基板の中心孔に下端軸部が嵌挿されるとともに前記ケースの円孔に挿通されて回動自在に軸支されたシャフトと、ケース内で前記シャフトの底面側に支持されてシャフトと共に回動する歯車状のローターと、ケース内に配設された板バネで押圧されたボールが前記ローターの外周の凹部に弾圧挟持されてシャフトの回転角度を規制するクリック機構と、異なる位相で出力されるように前記ローターの下面に取り付けられた前記第 1 リング状電極パターンと前記リング状櫛形電極パターンとを導通するための第 1 摺動子及び前記第 2 リング状電極パターンと前記リング状櫛形電極パターンとを導通するための第 2 摺動子と、を備えることを特徴とするロータリーエンコーダ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のロータリーエンコーダにおいて、表面の中央に円形導体パターンとその回りの馬蹄形導体パターンとこれらの導体パターンに各々配線された 2 つのスイッチ端子を備えるスイッチ基板が前記エンコーダの基板の底面側に間隔を開けて付設され、弾撥性を有するドーム状導電体が前記スイッチ基板の表面の導体パターン上に載置され、シャフトがその底面側に配設されたスプリングによって軸方向に付勢されつつ前記エンコーダの基板に対して上下にスライド可能に支持され、前記シャフトが軸方向に押圧されることで下端軸部が前記スイッチ基板上のドーム状導電体の中央部を変形させて前記スイッチ端子同士が導通するタクトスイッチ機構を備えることを特徴とするロータリーエンコーダ。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のロータリーエンコーダの基板製造方法であって、表面と裏面に金属箔を貼った樹脂基板をエッチングして電極パターンとして中央

孔を軸心とする同心円状に配設された第 1、第 2 リング状電極パターンと最外周のリング状櫛形電極パターンを形成するエッチング工程と、前記樹脂基板の 3 つの電極パターンを金属メッキするメッキ工程と、前記リング状櫛形電極パターンのエッチング後の凹部に樹脂ワニス塗布して塗り込み、表面の余分な樹脂ワニスを除去する樹脂ワニス塗布工程と、前記樹脂基板を加熱圧縮して前記凹部に塗り込まれた前記樹脂ワニスを硬化させる樹脂ワニス硬化工程と、各電極パターンの金属表面に残る余剰ワニスを研磨して除去し各電極パターン表面を平滑にする研磨工程と、を行うことを特徴とするロータリーエンコーダの基板製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、接点式の 2 相のロータリーエンコーダ（回転形パルススイッチとも称される。）の構造及びその基板の製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

接点式の 2 相のロータリーエンコーダは、ビデオやオーディオ機器等の音量調整、同調その他の入力切換スイッチとして汎用されている。

【0 0 0 3】

上記 2 相のロータリーエンコーダの一般的構造は、絶縁樹脂からなる基板の表面のシャフトを軸支する中心孔に対して同心円状に内から外へリング状の共通電極パターンと 2 つのリング状の櫛形電極パターンが形成され、前記共通電極パターンと 2 つの櫛形電極パターンとをそれぞれ導通するための接点を備える 2 つの摺動子と、を有し、基板に対して垂直に軸着された回動自在の前記シャフトに取り付けられたローターの底面側に配設された前記 2 つの摺動子の時計回り／反時計回りの回動による接点の櫛形電極パターン上の摺動で断続的開閉が行われ、図 1 3 の 2 相のロータリーエンコーダ 6 0 の V c c 電源のパルス出力等化回路が示すように、2 つの互いに位相が異なるデューティ 5 0 % のパルス信号 V A、V B を共通外部接続端子 C（接地電位）と 2 つの外部接続端子 A、B との間にそれぞれ出力する構成である。

【 0 0 0 4 】

ロータリーエンコーダの公知技術としては、例えば実公昭 5 9 - 2 2 6 6 7 号公報、特開平 1 - 2 5 8 3 2 8 号公報、実開平 3 - 2 6 0 2 1 号公報、特開平 6 - 9 4 4 7 6 号公報、特開平 7 - 1 4 1 9 6 0 号公報、特開平 7 - 1 4 7 1 1 6 号公報等があり、種々の工夫された基板の電極パターンや接点構造が提案されている。

【 0 0 0 5 】

なお、ロータリーエンコーダには、クリック機構が付設されていて、シャフト回転操作において適度な節度感を持たせると同時にシャフトの回転角度が 1 クリック分の回転角度の整数倍になるように規制されているのが一般的である。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

電子機器の製造業界からは接点式のロータリーエンコーダの高信頼性を保持した上での小型化、低コスト化の要請が強い。

【 0 0 0 7 】

この点、前記従来の同心円状に形成した 2 つのリング状の櫛形電極パターンとリング状の共通電極パターンを基板に備えるロータリーエンコーダでは、基板面積を広く取ってしまうので小型化が困難である。

【 0 0 0 8 】

一方、小型化を実現するものとして櫛形電極パターンを円弧状に分割する手段が前記公知文献の複数の公報に記載されているが、何れもパターンが複雑であり、出力される 2 相のパルスの位相精度が満足いくものではない。また、インサート成形を採用していることによるコスト高、位置ずれ等の信頼性上の問題がある。

【 0 0 0 9 】

次に、基板製造上の問題として、従来のロータリーエンコーダにおける基板上の櫛形電極パターンの櫛形の凹凸部分ではパターンの厚み分の段差があるので、櫛形パターン上を摺動する摺動子の接点との引っ掛かりでノイズが生じたり、パターンの摩耗が信頼性に悪影響を与えることになる。この点、前記特開平 6 - 9

4 4 7 6 号公報では、抵抗体を櫛形電極パターン表面全体に平坦になるようにコーティングして、櫛形パターンの凹凸パターン上の抵抗体の厚みの差でパルス信号を生成する手段が開示されているが、コスト高となる点、及び抵抗体の摩耗によるパルス信号の電位差の変動によって十分な特性上の信頼性が確保できなくなる点で問題が残る。

【 0 0 1 0 】

また、上記ロータリーエンコーダの機構とは別に、シャフトを軸方向に押すことでスイッチが入るタクトスイッチ付きのロータリーエンコーダの需要が想定されるが、小型化、低コスト化を前提にするとロータリーエンコーダの機構とタクトスイッチ機構の組み合わせは小型化が難しい。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、超小型化、低コスト化、高信頼性という要請に応える新しい構造のロータリーエンコーダとその基板製造方法を提供するものである。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、

(1) 表面の中心孔の回りに同心円状に第1、第2リング状電極パターンと最外周の段差の無いリング状櫛形電極パターンが形成されるとともに各電極パターンから辺縁に付設された3つの外部接続端子の一つにそれぞれ至る配線パターンが表面又は裏面に形成された基板と、前記基板に掛止固定された上面中央に円孔を有するケースと、前記基板の中心孔に下端軸部が嵌挿されるとともに前記ケースの円孔に挿通されて回動自在に軸支されたシャフトと、ケース内で前記シャフトの底面側に支持されてシャフトと共に回動する歯車状のローターと、ケース内に配設された板バネで押圧されたボールが前記ローターの外周の凹部に弾圧挟持されてシャフトの回転角度を規制するクリック機構と、異なる位相で出力されるように前記ローターの下面に取り付けられた前記第1リング状電極パターンと前記リング状櫛形電極パターンとを導通するための第1摺動子及び前記第2リング状電極パターンと前記リング状櫛形電極パターンとを導通するための第2摺動子と

、を備えることを特徴とするロータリーエンコーダを提供する。

(2) また、上記(1)に記載の2相ロータリーエンコーダにおいて、表面の中央に円形導体パターンとその回りの馬蹄形導体パターンとこれらの導体パターンに各々配線された2つのスイッチ端子を備えるスイッチ基板が前記エンコーダの基板の底面側に間隔を開けて付設され、弾撥性を有するドーム状導電体が前記スイッチ基板の表面の導体パターン上に載置され、シャフトがその底面側に配設されたスプリングによって軸方向に付勢されつつ前記エンコーダの基板に対して上下にスライド可能に支持され、前記シャフトが軸方向に押圧されることで下端軸部が前記スイッチ基板上のドーム状導電体の中央部を変形させて前記スイッチ端子同士が導通するタクトスイッチ機構を備えることを特徴とするロータリーエンコーダを提供する。

(3) さらに、上記(1)または(2)に記載のロータリーエンコーダの基板製造方法であって、

表面と裏面に金属箔を貼った樹脂基板をエッチングして電極パターンとして中央孔を軸心とする同心円状に配設された第1、第2リング状電極パターンと最外周のリング状櫛形電極パターンを形成するエッチング工程と、前記樹脂基板の3つの電極パターンを金属メッキするメッキ工程と、前記リング状櫛形電極パターンのエッチング後の凹部に樹脂ワニス塗布して塗り込み、表面の余分な樹脂ワニスを除去する樹脂ワニス塗布工程と、前記樹脂基板を加熱圧縮して前記凹部に塗り込まれた前記樹脂ワニスを硬化させる樹脂ワニス硬化工程と、各電極パターンの金属表面に残る余剰ワニスを研磨して除去し各電極パターン表面を平滑にする研磨工程と、を行うことを特徴とする基板の製造方法を提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】

図面を基に本発明に係るロータリーエンコーダの実施の形態を説明する。

【0014】

図1は本発明に係る2相のロータリーエンコーダ(タクトスイッチ付き)の縦断面図であり、図2はエンコーダの基板の表面図であり、図3は前記エンコーダの裏面図である。図4はローターの底面図であり、図5は前記ローターの断面図

である。図 6 は摺動子の平面図であり、図 7 は前記摺動子の側面図である。図 8 はケース内部のクリック機構を説明するためのシャフトを外した状態の平面図である。図 9 はスイッチ基板の導体パターンを示す平面図である。図 1 0 はパルス出力波形を示す図であり、図 1 1 はエンコーダの等化回路図である。図 1 2 はエンコーダの基板の製造方法を示す工程フロー図である。

【 0 0 1 5 】

先ず、図 1 に示される本発明に係る 2 相のロータリーエンコーダ 5 0 は、図 2 に示される表面 1 の中心孔 2 の回りに同心円状に第 1 リング状電極パターン 3、第 2 リング状電極パターン 4 と最外周の段差の無いリング状櫛形電極パターン 5 が形成されるとともに各電極パターン 3、4、5 から辺縁に付設された 3 つの外部接続端子 TB、TA、TC の一つにそれぞれ至る配線パターン P 1、P 2、P 3 が表面 1 又は図 3 に示されるように中心孔 2 若しくはスルーホール TH を通して裏面 9 に形成されたエンコーダ用の基板 1 0 と、前記基板 1 0 に掛止固定された上面中央に筒状の円孔 1 1 を有するケース 1 2 と、前記基板 1 0 の中心孔 2 に下端軸部 2 1 が嵌挿されるとともに前記ケース 1 2 の円孔 1 1 に挿通されて回動自在に軸支されたシャフト 2 0 と、ケース 1 2 内で前記シャフト 2 0 の底面側に支持されてシャフト 2 0 と共に回動する図 4 に示されるような外周が歯車状のローター 2 4 と、図 8 に示されるようにケース 1 2 内に配設された板バネ 2 6 で中心方向に押圧されたボール 2 7 が前記ローター 2 4 の外周の歯車状の凹部 2 8 に弾圧挟持されて（破線参照）シャフト 2 0 の回転角度を最小回転角 δ の整数倍に規制するクリック機構 CK と、異なる位相 B、A でスイッチング出力されるように前記ローター 2 4 の下面に取り付けられた前記図 2 の第 1 リング状電極パターン 3 と前記リング状櫛形電極パターン 5 とを導通するための第 1 摺動子 3 1 及び前記第 2 リング状電極パターン 4 と前記リング状櫛形電極パターン 5 とを導通するための第 2 摺動子 3 2 と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記各部材を詳述すると、前記シャフト 2 0 は樹脂成形部材であり、基板 1 0 は例えば両面銅箔貼りのフェノール樹脂基板等の両面プリント基板を選択的にエッチングして上記電極パターン 3、4、5 等を形成したものであり、特にリング

状櫛形電極パターン 5 の櫛形部分には硬化した樹脂ワニスで凹部分が埋められて高低の段差が無く平坦になっている点に特徴を有する。

【 0 0 1 7 】

前記ケース 1 2 は基板 1 0 の表面 1 側を覆う下面側の領域が開口した樹脂成形の絶縁箱体であり、前記基板 1 0 に嵌めて掛止固定される。

【 0 0 1 8 】

前記ローター 2 4 も樹脂成形部材であり、図 4 及び図 5 に示されるように、底面側の中心孔 2 2 の回りに基板 1 0 と接して支持する円弧状の突起 2 3 と、摺動子 3 1、3 2 をかしめ固定するための小突起 2 5 が複数配設されている。また、外周は歯車状であってその凹部 2 8 は後述のクリック機構 C K の構成要素となっている。上面側にはシャフト 2 0 を嵌め合わせる凹溝 3 0 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

次に、上記第 1 摺動子 3 1 及び第 2 摺動子 3 2 は、例えば図 6 に示されるような形状にバネ性を有する金属薄板を打ち抜き成形したものである。そして図 7 に示されるように、外側の接点 3 1 a と 3 2 a が前記リング状櫛形電極パターン 5 と接し、内側の接点 3 1 b、3 2 b がそれぞれ前記第 1 リング状電極パターン 3 と前記第 2 リング状電極パターン 4 に接するように自身の弾性力で破線で示される自然状態から実線で示される押圧状態に接点が適度に押圧された状態で接触している。なお、前記第 1 摺動子 3 1 及び第 2 摺動子 3 2 には前記ローター 2 4 の底面側の小突起 2 5 に嵌合してかしめ固定するための小孔 3 3 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

次に、前記クリック機構 C K は、シャフト 2 0 の回転操作に節度感を持たせるためと、安定した時計回り／反時計回りの判定が可能なスイッチング出力を得るための機構である。図 8 から判るように、本実施の形態ではローター 2 4 の外周に 1 8 個の凸が歯車状に等間隔に設けられており、1 クリックの最小回転角 δ を 20° として常にその整数倍に回転角度の規制をしている。即ちシャフト 2 0 の回転を止めて手を離すとボール 2 7 (鋼球) は必ず凹部 2 8 に弾撥挟持されて安定し、ローター 2 4 の回転角度は規制されるのである。

【 0 0 2 1 】

したがって、前記第 1 摺動子 3 1 及び第 2 摺動子 3 2 の接点の配置を調整して B、A 2 相の出力のタイミングを図 1 0 のタイミング波形（デューティ 5 0 %）となるように設定すれば、クリック機構 C K のクリック安定点 D 1、D 2、D 3、・・・では、A 相（端子 T A - T C 間）の波形はスイッチが O F F で出力がハイレベルに安定する中心にある。そして、時計回り方向の回転では、先に A 相が O N から O F F となってパルス信号が出て、次いで所定の位相差で遅れて B 相（T B - T C 間）が O N から O F F となってパルス信号が出る。また、反時計回り方向の回転では、先に B 相が O N から O F F となってパルス信号が出て、次いで所定の位相差で遅れて A 相が O N から O F F となってパルス信号が出る順番になっているので、A 相、B 相の何れが先にパルス信号が出たかを検出することで回転方向が識別でき、例えばオーディオの音量を上げているのか、下げているのかが判定できるのである。

【 0 0 2 2 】

以上のロータリーエンコーダ 5 0 の構成では、そのスイッチング等化回路は図 1 1 のようになり、一つのリング状櫛形電極パターン 5 が共通電極パターンとして共通外部接続端子 T C に配線されており、第 1 リング状電極パターン 3、第 2 リング状電極パターン 4 はそれぞれ外部接続端子 T B、T A に配線されているので、図 1 3 の従来のロータリーエンコーダ 6 0 の V c c 電源のパルス出力等化回路とは開閉する接点の場所が異なっている。一般に接点の位置はより接地電位に近い側を開閉する方が安定的であり好ましいと考えられる。また、円弧状の電極パターンの組み合わせでなく、完全な一つの円形のリング状櫛形電極パターン 5 に対する第 1 摺動子 3 1 及び第 2 摺動子 3 2 の B 相、A 相の所定の位相差を持たせた配置決定は従来よりも容易且つ精度が高く、安定するという利点がある。

【 0 0 2 3 】

次に、図 1 のロータリーエンコーダ 5 0 には、上記構造に加えてタクトスイッチ機構 T K が付設されている。即ち、図 9 に示されるように、表面の中央に円形導体パターン 3 5 とその回りの馬蹄形導体パターン 3 6 とこれらの導体パターンに各々配線された 2 つのスイッチ端子 S 1、S 2 を備えるスイッチ基板 4 0 が前

記エンコーダの基板 1 0 の底面側に 1 m m 弱の間隔を開けて付設され、弾撥性を有する円形のドーム状導電体 4 1 (コンタクトレンズに類似する形状) が前記スイッチ基板 4 0 の表面の導体パターン 3 6 上に一点鎖線のように載置され、シャフト 2 0 がその底面側に配設されたスプリング 2 9 によって軸方向に付勢されつつ前記エンコーダの基板 1 0 に対して上下にスライド可能に支持され、前記シャフト 2 0 が上から軸方向に 0 . 5 m m 程度押圧されることでその下端軸部 2 1 が基板 1 0 の中心孔 2 を貫通して前記スイッチ基板 4 0 上のドーム状導電体 4 1 の天頂を押して変形させて前記スイッチ端子 S 1、S 2 同士がドーム状導電体 4 1 を介して導通するタクトスイッチ機構 T K が設けられている。指を離して押圧を解除すると、スプリング 2 9 がシャフト 2 0 を上に押し戻して、ドーム状導電体 4 1 は元のドーム状に自身で復元して閉じていたタクトスイッチが開く。なお、図 9 における破線領域内は前記円形導体パターン 3 5 からスイッチ端子 S 2 に至る配線パターン上を覆った樹脂等の絶縁膜 3 9 である。このタクトスイッチ機構 T K はシンプルでありながら場所を取らず、エンコーダ機構の底面側に厚さ 1 ~ 2 m m 程度増すだけで付設できる。タクトスイッチ付きとすることで、エンコーダ機構による物理量の調整とタクトスイッチ機構による物理量の決定が容易に行えることになる。

【 0 0 2 4 】

以上の構成を備える上記 2 相のロータリーエンコーダ 5 0 は、本発明者の試作によれば、その全体寸法が、高さ H = 4 . 5 m m、縦寸法 Y = 9 . 2 m m、横寸法 X = 8 . 4 m m 程度に収まる超小型なものとなった。

【 0 0 2 5 】

次に、本発明に係る上記エンコーダの基板 1 0 の製造方法について説明する。

【 0 0 2 6 】

現在、一般的に行われている基板上の電極パターンの製法は、黄銅板等の金属板をプレス打ち抜き加工して樹脂にインサート成型する方法であるが、金型が複雑で小型化できないうえに、接点の位置ずれ、それによるショート不良が回避できない。櫛形電極パターンの製法に金属板をエッチングしてこれを樹脂にインサート成型する方法もあるが、これもインサート時の成形不良が避けられない。

【 0 0 2 7 】

そこで、本発明では、インサート成形ではなく、金属箔、特に銅箔を両面に貼った樹脂基板（両面銅箔貼基板）をエッチングして前記櫛形リング状電極パターン 5 と 2 つのリング状電極パターン 3、4 及び前記各配線パターン P 1、P 2、P 3 等の導電パターンを作る製法を適用する。そしてエッチングだけではシャフト回転時に前記櫛形リング状電極パターン 5 の櫛形の凹凸部分に前記摺動子 3 1、3 2 の接点が衝ってノイズが発生したり櫛形リング状電極パターン 5 の摩耗が無視できなくなるので、凹凸部分の平坦化及びエッチングで荒れた電極パターンの表面を平滑にすることが望まれる。本発明では、特に、エッチング後の工程として、少なくとも銅箔エッチングで取り除いた前記櫛形リング状電極パターン 5 の凹凸部分に樹脂ワニスを通し込み、加熱圧縮して硬化させ、次に銅箔の表面にはみ出した余剰の薄い硬化した膜を取り除くこととした。この基板製造方法によれば、各電極パターンを打ち抜くための複雑な金型も要らず、形状も多種類簡単につくれ、なおかつ小型化が容易である。そして、共通電極となるリング状の櫛形電極パターンの櫛形表面は段差の無い平滑面となるので耐摩耗性があり、位相差タイミングの精度も出し易く、コスト低減にもなるのである。

【 0 0 2 8 】

以下、具体的な手順を示すと、図 1 2 において、（ステップ 1）表面 1 と裏面 9 に金属箔（好ましくは銅箔 7）を貼った基板 1 0（両面銅箔貼基板）をマスキングによって選択的にエッチングして電極パターンとして中心孔 2 を軸心とする同心円状に配設された第 1、第 2 リング状電極パターン 3、4 と最外周のリング状櫛形電極パターン 5 を形成するエッチング工程と、（ステップ 2）前記樹脂基板の 3 つの電極パターンを金属メッキ（ニッケルメッキ等）するメッキ工程と、（ステップ 3）少なくとも前記リング状櫛形電極パターン 5 を含む基板表面のエッチング後の凹部に樹脂ワニス 8 をスキージ 1 3 等で塗布して刷り込み、表面の余分な樹脂ワニスを除去する樹脂ワニス塗布工程と、（ステップ 4）前記樹脂基板 1 0 を離型板 1 4、1 4 に挟み、加熱圧縮して前記凹部に刷り込まれた前記樹脂ワニス 8 を硬化させる樹脂ワニス硬化工程と、（ステップ 5）各電極パターン 3、4、5 の金属表面に残る余剰ワニスの薄膜をブラシ 1 5 等で研磨して除去し

各電極パターン 3、4、5 表面を平滑にする研磨工程と、を順次行う。

【0029】

以上の製法はインサート成形を行わないので、より低コストであり、精度の良いパターン成形が実現する。また、少なくとも前記リング状櫛形電極パターン 5 の櫛状の凹凸部分は段差の無い平滑面となり、摺動子 31、32 はスムーズで摩擦の少ない摺動で、電極面の摩耗、ノイズの発生が抑えられる。而して高寿命で信頼性の高いロータリーエンコーダが実現できる。

【0030】

なお、上記基板製造方法によれば、基板の材質には限定されずフレキシブル基板でも適用可能なので、例えば携帯電話機の回路の一部に各電極パターンをエッチングで作し、電極パターン表面の平滑化を行えば、ロータリーエンコーダをフレキシブル基板に直接組み込むことも可能になる。

【0031】

【発明の効果】

本発明に係るロータリーエンコーダ及びその基板製造方法は上記のように構成されているため、以下に記載するような効果を有する。

- (1) エンコーダの基板が一つのリング状櫛形電極パターンと第 1、第 2 リング状電極パターンのみなので小型化が実現する。
- (2) 櫛形リング状電極パターンの櫛形部分の平坦化により高い信頼性が得られる。
- (3) 低コストで製造が容易である。
- (4) コンパクトでシンプルなタクトスイッチ機構によって低コストで超小型のタクトスイッチ付きロータリーエンコーダが提供できる。
- (5) 基板の電極パターンの成形精度が高い。

【0032】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る 2 相のロータリーエンコーダ（タクトスイッチ付き）の縦断面図である。

【図 2】エンコーダの基板の表面図である。

【図 3】 前記エンコーダの基板の裏面図である。

【図 4】 ローターの底面図である。

【図 5】 前記ローターの断面図である。

【図 6】 摺動子の平面図である。

【図 7】 前記摺動子の側面図である。

【図 8】 ケース内部のクリック機構を説明するためのシャフトを外した状態の平面図である。

【図 9】 スイッチ基板の導体パターンを示す平面図である。

【図 1 0】 パルス出力波形を示す図である。

【図 1 1】 エンコーダの等化回路図である。

【図 1 2】 エンコーダの基板の製造方法を示す工程フロー図である。

【図 1 3】 従来のロータリーエンコーダのパルス出力等化回路図である。

【符号の説明】

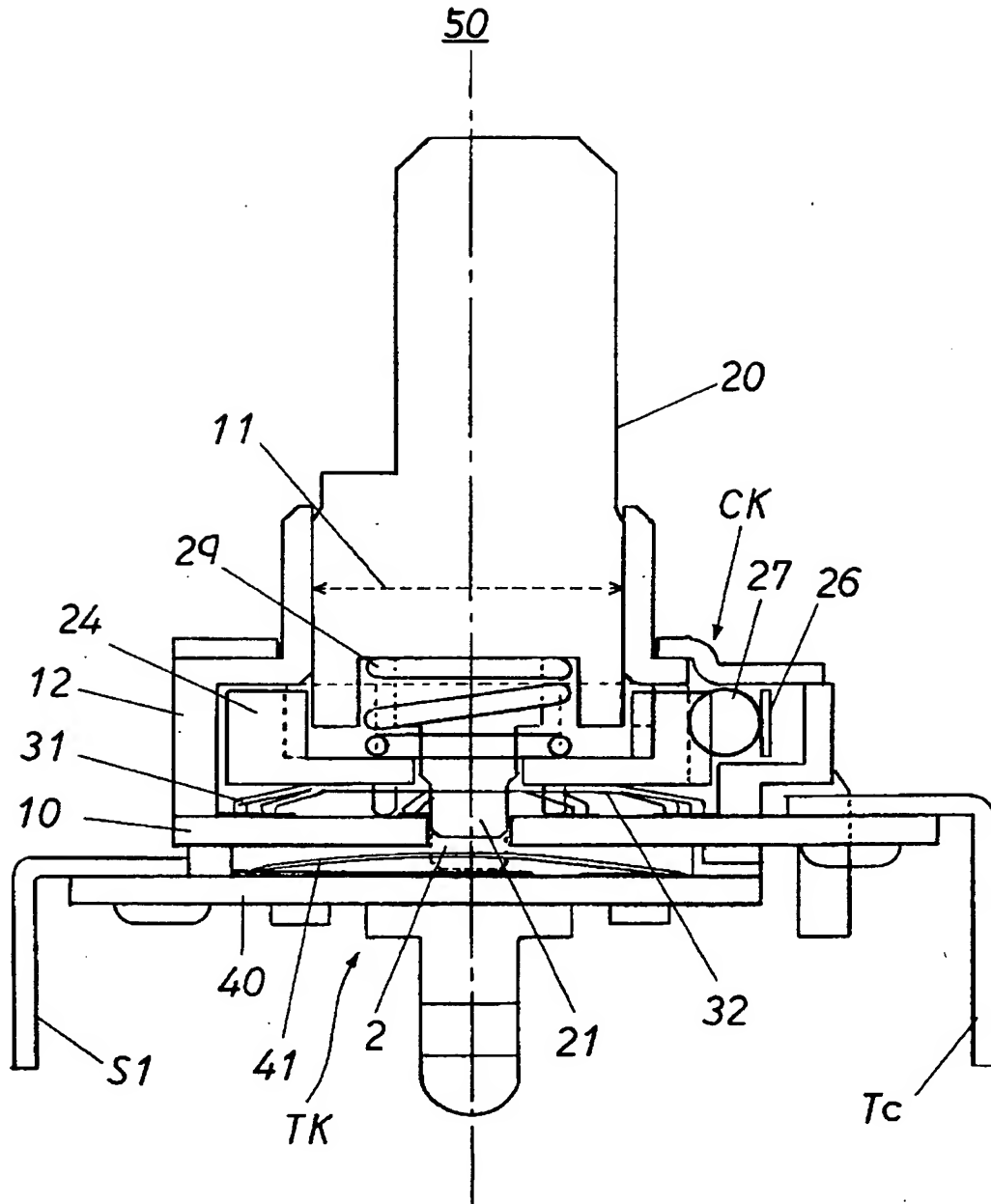
- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 表面 |
| 2 | 中心孔 |
| 3 | 第 1 リング状電極パターン |
| 4 | 第 2 リング状電極パターン |
| 5 | リング状櫛形電極パターン |
| 7 | 銅箔 |
| 8 | 樹脂ワニス |
| 9 | 裏面 |
| 1 0 | 基板 |
| 1 1 | 円孔 |
| 1 2 | ケース |
| 1 3 | スキージ |
| 1 4 | 離型板 |
| 1 5 | ブラシ |
| 2 0 | シャフト |
| 2 1 | 下端軸部 |

2 2	中心孔
2 3	突起
2 4	ローター
2 5	小突起
2 6	板バネ
2 7	ボール
2 8	凹部
2 9	スプリング
3 0	凹溝
3 1	第 1 摺動子
3 2	第 2 摺動子
3 5	円形導体パターン
3 6	馬蹄形導体パターン
3 9	絶縁膜
4 0	スイッチ基板
4 1	ドーム状導電体
5 0、6 0	ロータリーエンコーダ
VA、VB	パルス信号
C	共通外部接続端子（接地電位）
A、B	外部接続端子
TH	スルーホール
TA、TB	外部接続端子
TC	共通外部接続端子
P 1、P 2、P 3	配線パターン
δ	最小回転角
CK	クリック機構
A、B	位相
D 1、D 2、D 3、・・・	クリック安定点
TK	タクトスイッチ機構

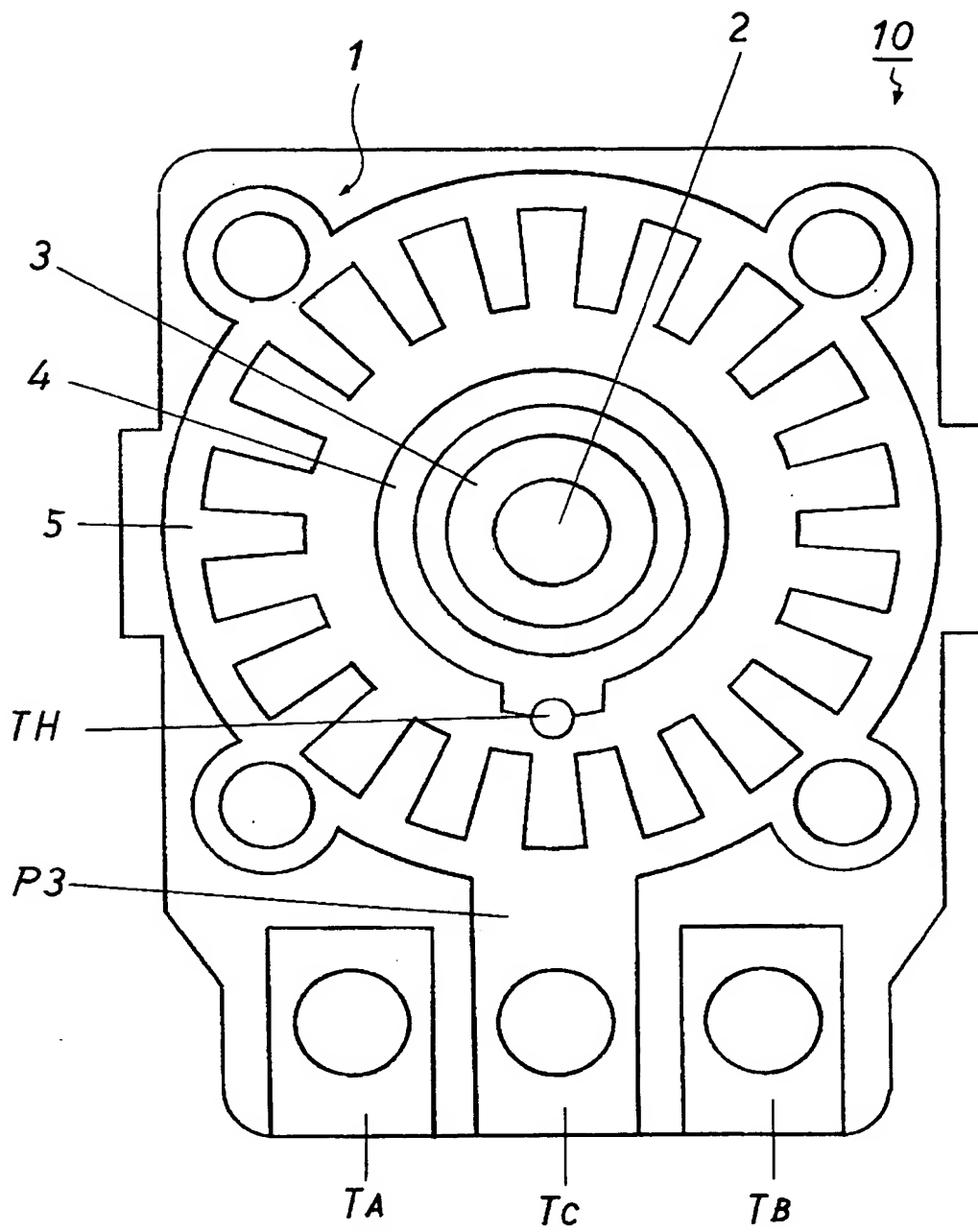
S 1、S 2 スイッチ端子

【書類名】 図面

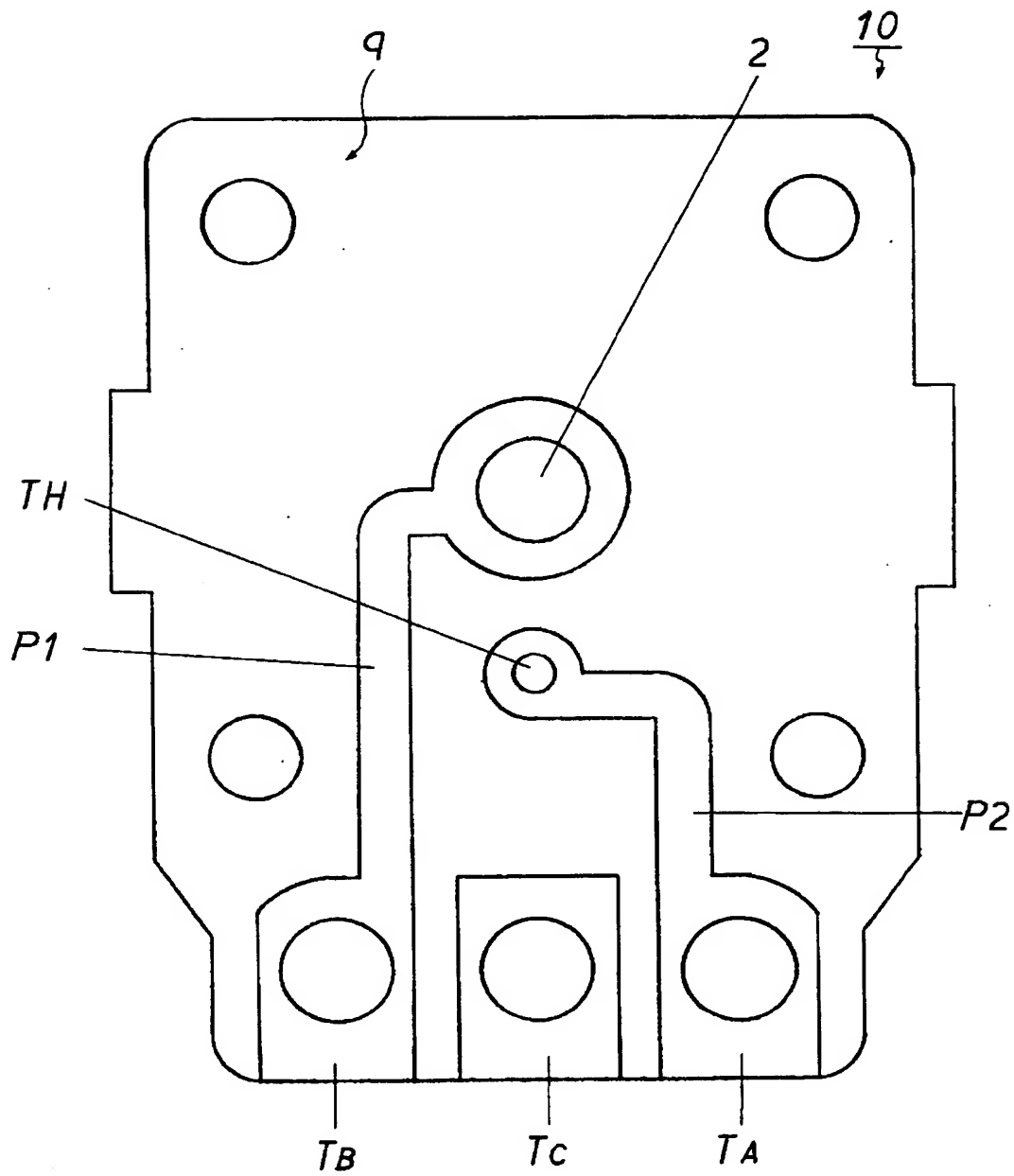
【図1】



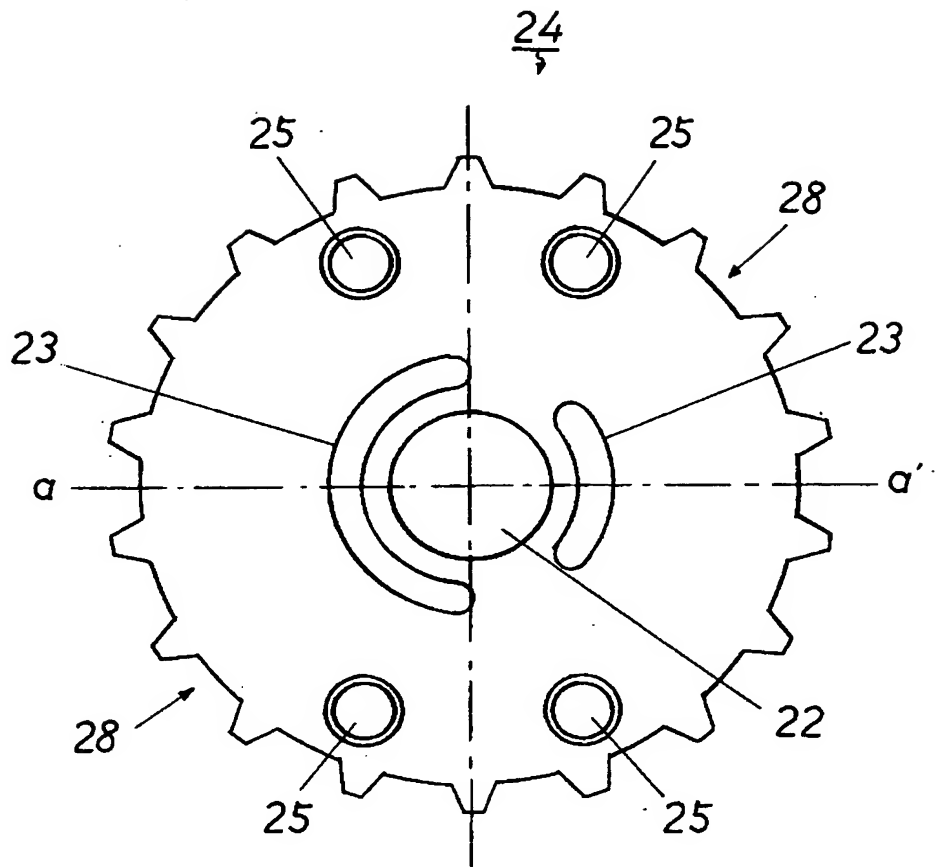
【図 2】



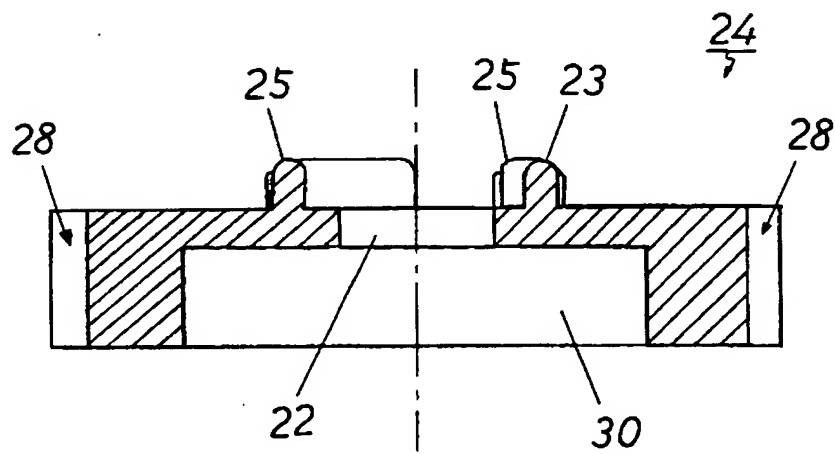
【図 3】



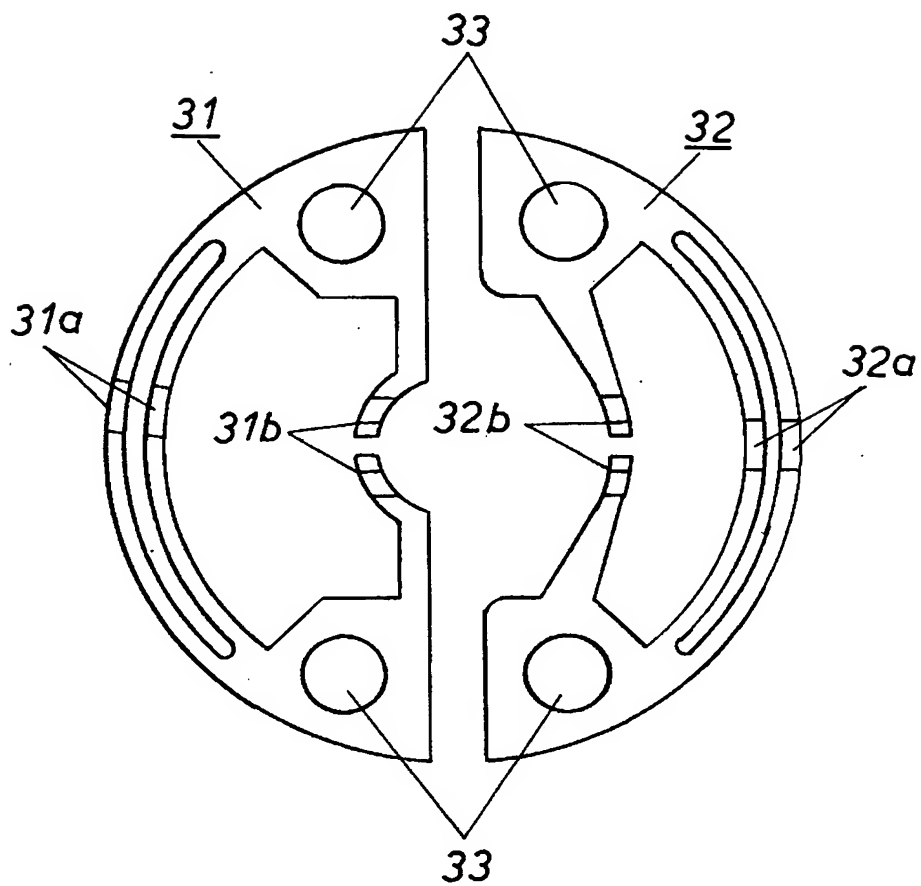
【図 4】



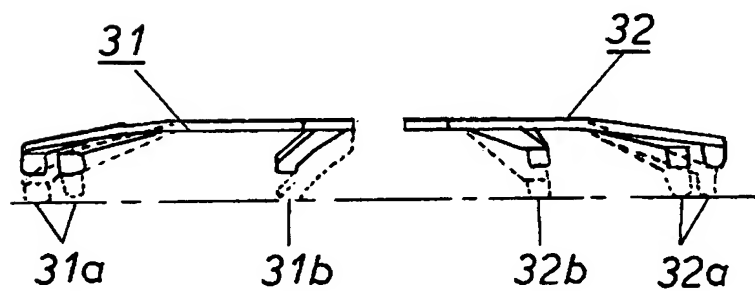
【図 5】



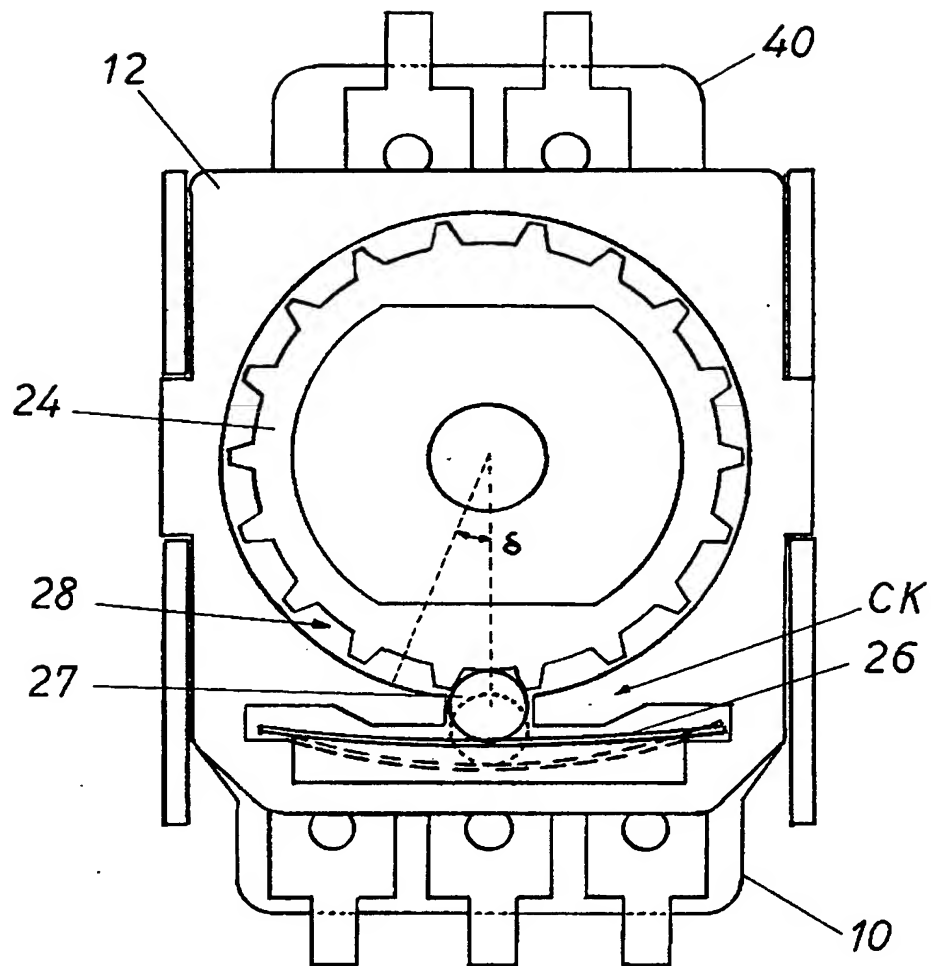
【図 6】



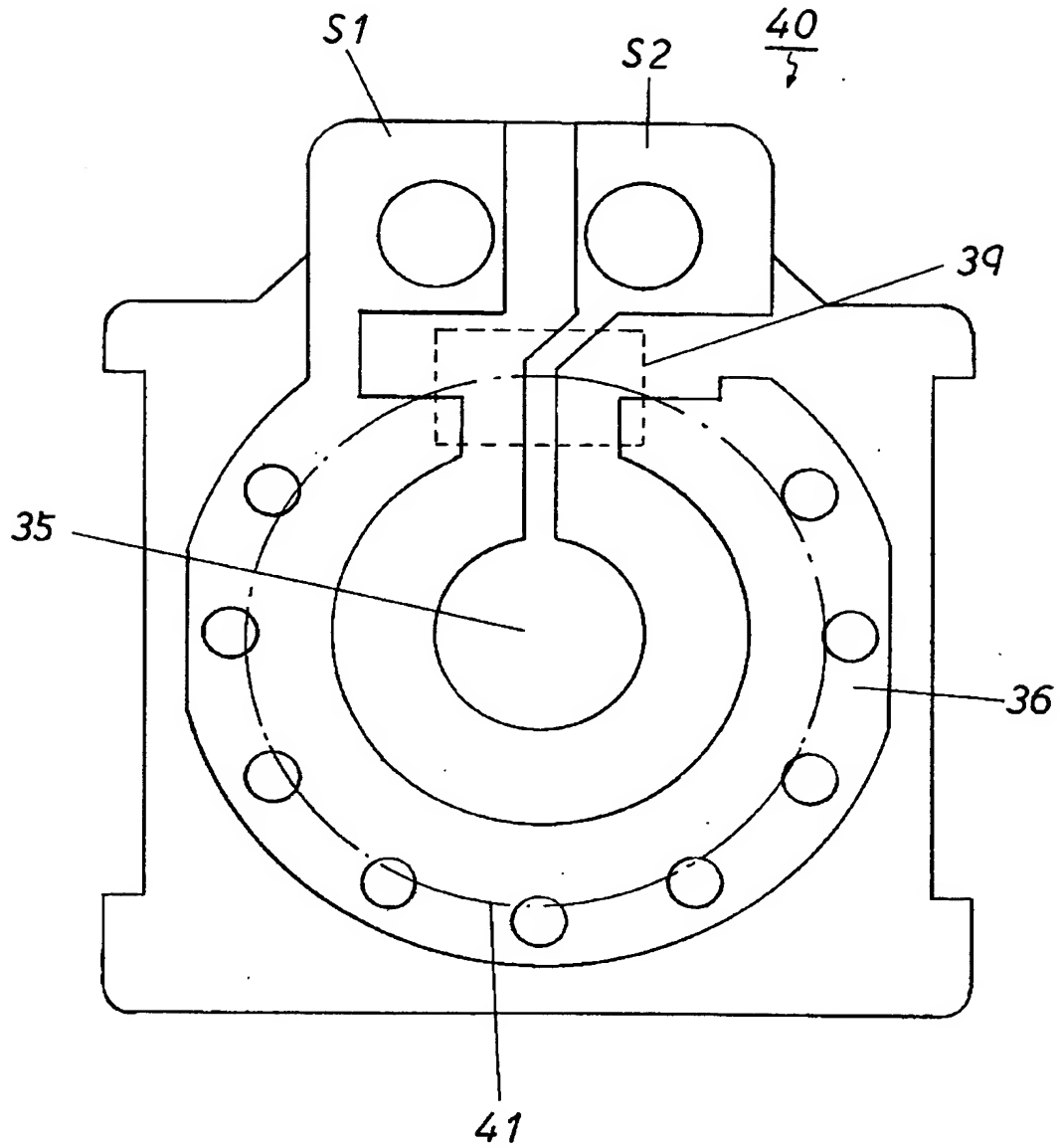
【図 7】



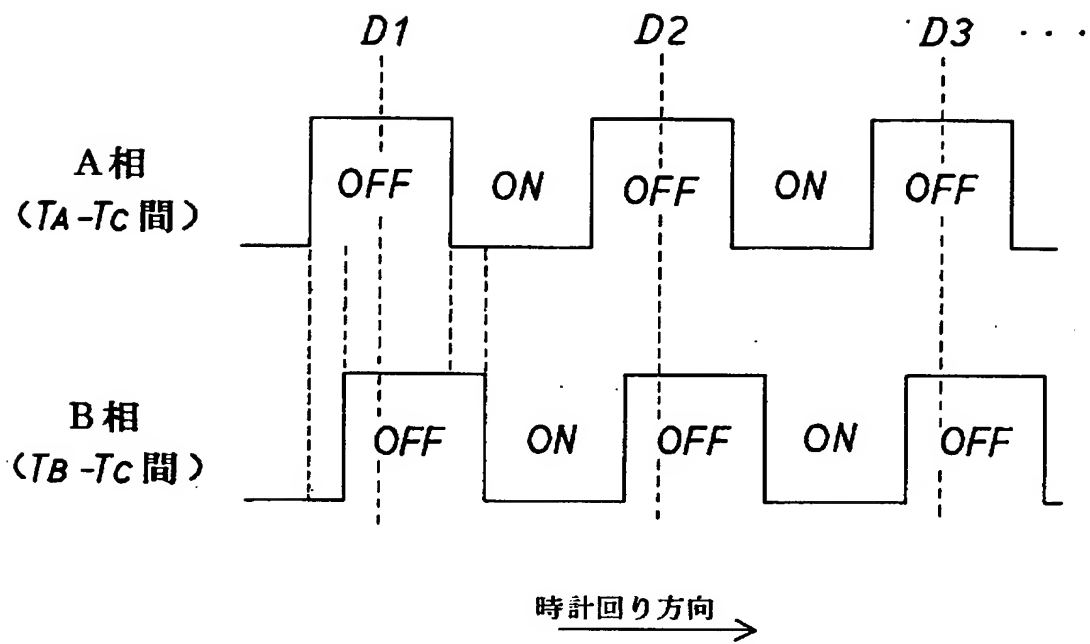
【図8】



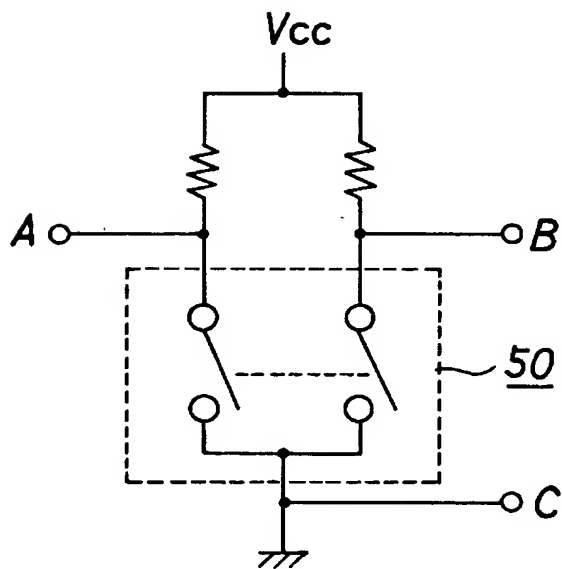
【図 9】



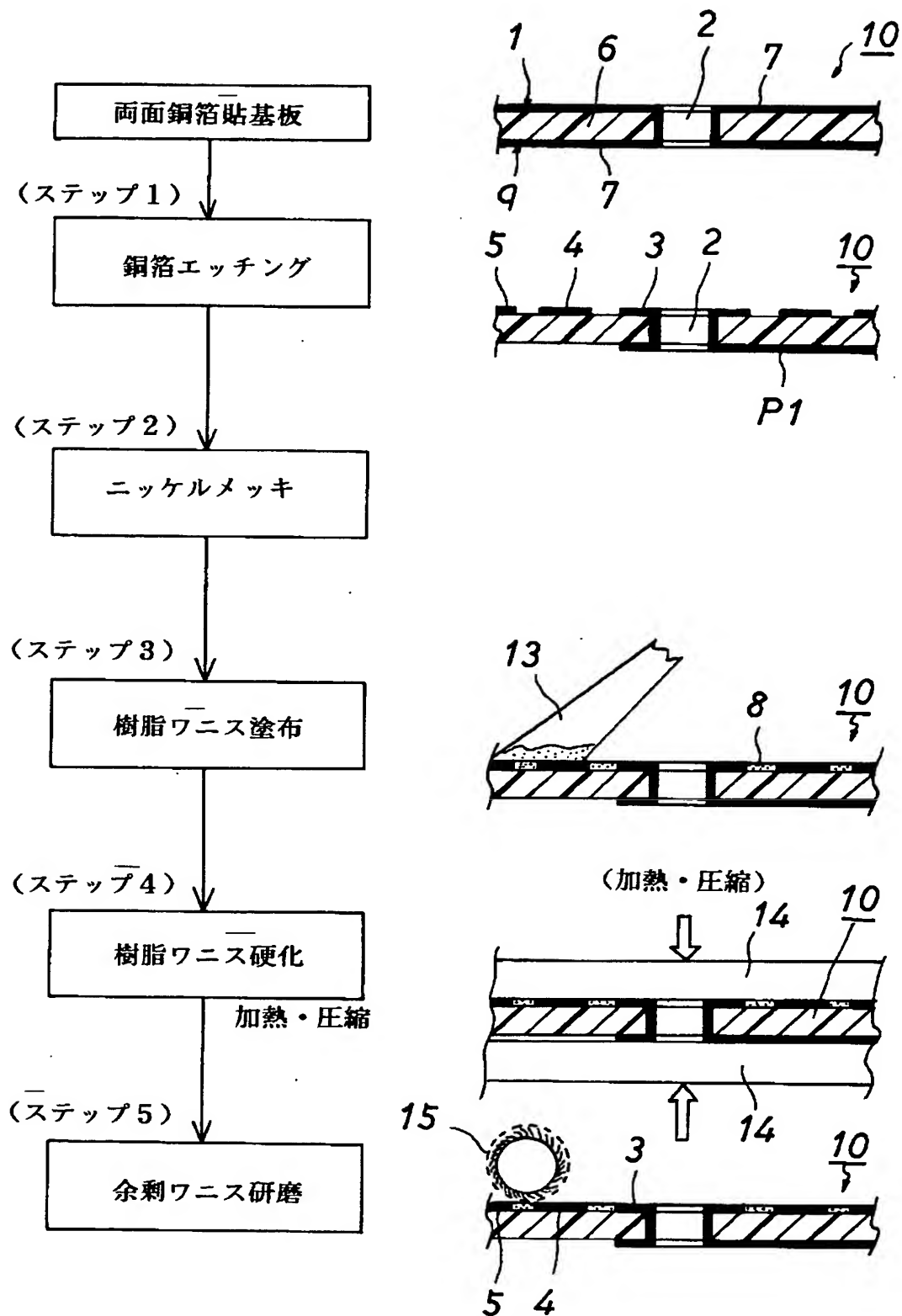
【図 1 0】



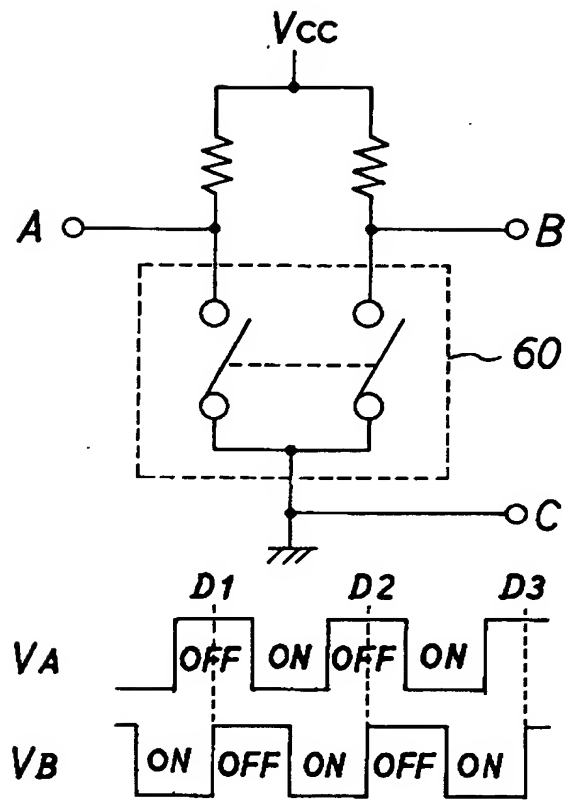
【図 1 1】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 超小型化に適する新規な構造の 2 相のロータリーエンコーダとその基板製造方法を提供する。

【構成】 2 相のロータリーエンコーダ 5 0 は、両面銅箔貼基板をエッチングして表面の中心孔 2 の回りに同心円状に第 1 リング状電極パターン、第 2 リング状電極パターンと最外周の段差の無いリング状櫛形電極パターンを形成するとともに各電極パターンから辺縁に付設された 3 つの外部接続端子 TB、TA と共通外部接続端子 TC にそれぞれ至る配線パターンが表面又は中心孔 2 若しくはスルーホールを通して裏面に形成したエンコーダ用の基板 1 0 を備え、他に、樹脂成形のケース 1 2 とシャフト 2 0 と歯車状のローター 2 4 とクリック機構 CK と、タクトスイッチ機構 TK を備える構造である。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 2 - 2 5 2 2 3 7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 5 2 2 3 7
受付番号	5 0 2 0 1 2 9 2 0 0 3
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 9 月 3 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月30日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 3 1 6 3 2 5 4]

1. 変更年月日 1 9 9 3 年 9 月 2 日

[変更理由] 新規登録

住 所 群馬県前橋市上大島町 2 2 0 番地

氏 名 ツバメ無線株式会社